

РОЛЬ ИММУНИТЕТА ПРИ ГИПОДЕРМАТОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

М. Н. Евстафьев

Всесоюзный научно-исследовательский институт
ветеринарной энтомологии и арахнологии, г. Тюмень

Установлено, что важную роль в предотвращении заболевания животных гиподерматозом играет иммунитет, особенно приобретенный. Как показали исследования, напряженность и длительность его, как основные факторы невосприимчивости зависят от интенсивности инвазии, кратности переболевания, сроков гибели личинок подкожных оводов в организме и упитанности животных.

Разработка и широкое внедрение в производство химических средств профилактики и терапии гиподерматоза крупного рогатого скота позволили снизить заболеваемость животных этой инвазией в целом по стране за последние 15 лет примерно в 19 раз. Имеются районы, области и республики, где регистрируются единичные случаи обнаружения гиподерматоза, а в некоторых местах он ликвидирован полностью. В связи с изменением гиподерматозной ситуации, проявляющейся в низкой пораженности животных личинками подкожных оводов *Hypoderma bovis* De Geer и *Hypoderma lineatum* De Villers, появились определенные трудности, связанные с разработкой более эффективных препаратов, прогрессивных методов их применения и организационно-хозяйственными вопросами. Биология оводов при малой численности популяций также требует некоторого уточнения. Недостаточно изучены вопросы паразито-хозяйственных отношений, особенно роль защитных реакций, возникающих при внедрении и патологическом воздействии личинок подкожного овода на организм животных, которое проявляется в виде изменения степени восприимчивости к последующему заражению.

Наличие иммунитета при гиподерматозе было установлено многими исследователями (Благовещенский, Павловский, 1930; Бреев, 1961; Грунин, 1962; Воронин, 1964; Дядечко, Ямов, 1966; Бисли, 1968; Семёнов, 1970; Мамаев, 1971; Bishopp а. о., 1926; Опо, 1938; Gansser, 1951; Gebauer, 1958; Weintraub, 1961). При этом заболевании особое значение, на наш взгляд, имеет приобретенный иммунитет. Однако в связи с неясностью многих его сторон мы поставили целью проверить экспериментально влияние кратности переболевания, интенсивности инвазии, различных сроков гибели личинок в организме и состояния упитанности животных, т. е. напряженности и длительности приобретенного иммунитета на последующее заражение крупного рогатого скота личинками *H. bovis*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для анализа и обобщения послужили наши наблюдения в течение 10 лет и результаты прямых опытов 1974—1978 гг. в хозяйствах юга Тюменской обл. Для выяснения роли интенсивности инвазии на последующее заражение подбирали 4 гурта молодняка крупного рогатого скота. В марте—апреле животных обследовали на наличие личи-

ночных желваков. В 1-м гурте были не переболевшие гиподерматозом животные в возрасте одного года, во 2-м — в возрасте 1.5 лет, ранее переболевшие однократно, в 3-м — в возрасте 2.5 лет, двукратно переболевшие и в 4-м — в возрасте 3.5 года, трехкратно переболевшие. Затем всех животных разделили (условно) по количеству личинок на группы. На каждое животное завели карточку с указанием инвентарного номера, масти, особых примет, количества личиночных желваков. Животных не подвергали никаким обработкам. Влияние кратности переболевания животных гиподерматозом изучали на 6 группах крупного рогатого скота. В каждую группу входили животные одного возраста с различной кратностью переболевания, интенсивностью и экстенсивностью подкожно-оводовой инвазии.

Изучение влияния сроков гибели личинок в организме животных под действием системных инсектицидов на последующее заражение личинками подкожного овода мы проводили на 6 группах (гуртах) животных с одно-, двух- и трехкратным переболеванием гиподерматозом. Каждый гурт разделили на две группы с одинаковым количеством животных. По одной группе в первых 3 гуртах обработали терапевтическими дозами гиподермин-хлорофоса (системнодействующий инсектицид) в октябре, а другие группы оставили необработанными. В остальных 3 гуртах личинок уничтожили путем обработки животных тем же препаратом в апреле. Подопытные и контрольные гурты содержались в одинаковых условиях, а летом выпасались на однотипных пастбищах. Влияние степени упитанности животных на последующее заражение их личинками подкожного овода проводили на крупном рогатом скоте на 3 группах — с вышесредней, средней и низесредней.

Учет результатов опытов в I варианте проводили в апреле ежегодно в течение 3 лет в период максимального образования желваков с обязательной записью в индивидуальные карточки количества личиночных желваков на животных. Во II—IV вариантах обследовали в те же сроки один раз на следующий год после постановки опыта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные наблюдения по определению влияния количества личинок подкожного овода, паразитирующих в организме крупного рогатого скота, на последующее заболевание их гиподерматозом (табл. 1) показали, что у животных с высокой пораженностью в текущем сезоне на следующий год, как правило, обнаруживается незначительное количество личинок овода, а непораженные или же имеющие единичных личинок животные в текущем году имеют более высокую пораженность. Так, например, в первом году наблюдений в 4 группах были только больные со средним количеством личинок от 3.57 ± 0.15 до 18.18 ± 0.212 на 1 животном, на второй год в 1-й группе, где пораженность была 3.57 ± 0.15 , она увеличилась в 4.5 раза, во 2-й — при пораженности 8.02 — в 1.5 раза, а в 3-й и 4-й — с пораженностью 13.0 и 18.18 особей уменьшилась в 1.79—7.18 раз соответственно. В третий год, хотя и заметны отмеченные выше закономерности, однако они не столь характерны, как указанные ранее.

Кроме того, установлено, что в группах, где отмечается высокая пораженность животных личинками овода, на следующий год экстенсивность подкожнооводовой инвазии ниже. Так, в 1975 г. в 4-й группе переболевали гиподерматозом все животные с высокой интенсивностью инвазии (18.18 личинок на 1 животном), а в 1976 г. в этой группе — только 31.7%, в 1977 г. обнаружено лишь 10% больных животных. Аналогичная закономерность была отмечена и по другим группам.

Далее рассмотрим влияние кратности переболевания гиподерматозом на последующее заражение животных личинками подкожного овода. Так, при наблюдении (табл. 2) за одними и теми же группами установлено, что крупный рогатый скот переболевает наиболее тяжело в первый

Т а б л и ц а 1

Влияние количества личинок *H. bovis*, паразитирующих в организме крупного рогатого скота, на последующее заболевание его гиподерматозом

Год наблю- дения	№ группы	Количество животных			При обследовании обнаружено личинок			Степень достоверности различий
		всего	в том числе (в %)		в среднем на 1 боль- ное животное $M \pm m_M$	среднее квадратич- ное отклонение $\sigma \pm m_\sigma$	коэффициент вариации $C_v \pm m_{C_v}$	
			больных	здоровых				
1975	1	40	100.0	—	3.57 ± 0.15	0.95 ± 0.10	26.6 ± 2.97	$t_D (16.29 - 3.57) = 12.72$ $P > 0.999$
	2	41	100.0	—	8.02 ± 0.58	1.66 ± 0.18	20.7 ± 2.28	$t_D (12.42 - 8.02) = 4.40$ $P > 0.999$
	3	45	100.0	—	13.0 ± 0.22	1.53 ± 0.16	11.8 ± 1.24	$t_D (13.0 - 7.25) = 5.75$ $P > 0.999$
	4	43	100.0	—	18.18 ± 0.21	1.39 ± 0.15	7.6 ± 0.81	$t_D (18.18 - 2.53) = 15.65$ $P > 0.999$
1976	1	39	94.8	5.2	16.29 ± 0.25	1.58 ± 0.18	9.7 ± 1.12	$t_D (16.29 - 1.66) = 14.63$ $P > 0.999$
	2	40	82.5	17.5	12.42 ± 0.23	1.36 ± 0.16	11.0 ± 1.35	$t_D (12.42 - 2.33) = 10.09$ $P > 0.999$
	3	43	65.1	34.9	7.25 ± 0.23	1.23 ± 0.16	17.0 ± 2.27	$t_D (7.25 - 3.37) = 3.88$ $P > 0.999$
	4	41	31.7	68.3	2.53 ± 0.31	1.12 ± 0.22	44.0 ± 8.62	$t_D (4.5 - 2.53) = 1.97$ $P < 0.95$
1977	1	37	16.2	83.8	1.66 ± 0.33	0.81 ± 0.23	49.3 ± 14.23	$t_D (3.57 - 1.66) = 1.91$ $P < 0.95$
	2	39	22.8	77.2	2.33 ± 0.26	0.78 ± 0.18	33.7 ± 7.94	$t_D (8.02 - 2.33) = 5.69$ $P > 0.999$
	3	41	19.5	80.5	3.37 ± 0.32	0.91 ± 0.22	27.0 ± 6.75	$t_D (13.0 - 3.37) = 9.63$ $P > 0.999$
	4	40	10.0	90.0	4.5 ± 0.28	0.57 ± 0.20	12.8 ± 4.52	$t_D (18.18 - 4.5) = 13.68$ $P > 0.999$

Т а б л и ц а 2

Зараженность крупного рогатого скота личинками *H. bovis* в зависимости от кратности переболевания гиподерматозом
(Результаты весенних обследований по годам)

Кратность переболеваний	1975 г.						1976 г.									
	количество животных	возраст (год)	обнаружено пораженных животных (в %)					количество животных	возраст (год)	обнаружено пораженных животных (в %)						
			всего	распределение по количеству личинок						всего	распределение по количеству личинок					
				1—2	3—5	6—10	11—15				16—20	1—2	3—5	6—10	11—15	16—20
—	151	1	94.2	9.5	12.1	17.8	23.9	36.7	—	83.7	—	14.8	17.1	—	—	
1	153	1.5	86.1	14.0	18.1	26.4	44.5	—	2	64.3	23.0	25.2	21.4	20.3	45.8	
2	148	2.5	70.9	19.1	23.3	29.8	27.8	—	2.5	53.8	39.6	37.5	22.9	30.4	—	
3	132	3.5	57.2	42.8	37.6	19.6	—	—	3.5	38.7	57.8	42.2	—	—	—	
4	161	4.5	45.0	69.6	30.4	—	—	—	4.5	30.3	52.1	47.9	—	—	—	
5	141	5.5	28.7	57.2	42.8	—	—	—	5.5	21.8	66.5	33.5	—	—	—	
6	135	6.5	18.5	56.3	43.7	—	—	—	6.5	16.9	71.6	28.4	—	—	—	
7									7.5							

год поражения личинками (94.2%) и что более 50% животных имеют высокую интенсивность (от 10 до 20 личинок на 1 животном). После многократного переболевания животных гиподерматозом экстенсивность и интенсивность инвазии резко снижается и достигает 16.9% и 1—5 личинок на 1 животном после семикратного переболевания.

Установлено также, что заражение животных гиподерматозом в стаде происходит неравномерно. Так, если после первого переболевания заражение животных меньше в среднем по группам на 10.3%, после второго — на 19.4, после третьего — на 10.5, после четвертого — на 15.5%, то в последующем темпы снижения заражения резко падают и достигают 3—4%. Однако при длительном наблюдении установлено, что полного самоизлечения животных в группах не наступает.

По количеству личинок на пораженных животных также отмечены некоторые закономерности. Например, снижение количества личинок происходит в основном после двукратного переболевания. Затем на животных отмечается 1—5 личинок, и в последующие сезоны 1—2 личинки.

Опытами по определению влияния сроков гибели личинок подкожного овода в организме животных под действием системных инсектицидов на последующее заболевание их гиподерматозом (табл. 3) установлено, что на следующий год после октябрьской обработки животных заболеваемость крупного рогатого скота выше (по сравнению с необработанными) в среднем по группам на 26.4% и по количеству личинок на 1 животном — более чем на 50%, а после апрельской обработки — на 13.1 и 28.2% соответственно.

Т а б л и ц а 3

Заболеваемость крупного рогатого скота гиподерматозом в зависимости от времени гибели личинок *H. bovis* в организме хозяина (1977 г.)

Время гибели личинок (дата обработки животных)	Количество животных	Возраст (лет)	Выявлено больных (в %)	Обнаружено личинок			
				в среднем на 1 больное животное $M \pm m_M$	среднее квадратич- ное отклонение $\sigma \pm m_\sigma$	коэффициент вариации $C_v \pm m_{C_v}$	степень достоверности различий
20 IX 1975	75	1	98.6	13.83 ± 1.37	4.74 ± 0.96	34.2 ± 6.98	$t_d (13.83 - 10.3) = 3.53$ $P > 0.999$
21 IV 1976	76	1	90.8	10.3 ± 1.6	5.56 ± 1.13	54.0 ± 11.02	$t_d (10.3 - 7.08) = 3.22$ $P > 0.99$
Необработанные	77	1	75.8	7.08 ± 1.31	4.52 ± 0.92	63.9 ± 13.04	$t_d (13.83 - 7.08) = 6.75$ $P > 0.999$
20 IX 1975	68	2	89.8	11.41 ± 1.66	5.75 ± 1.17	50.4 ± 10.28	$t_d (11.41 - 8.08) = 3.33$ $P > 0.99$
21 IV 1976	65	2	71.0	8.08 ± 1.25	4.34 ± 0.88	53.7 ± 10.96	$t_d (8.08 - 6.41) = 1.67$ $P < 0.95$
Необработанные	71	2	61.5	6.41 ± 1.04	3.60 ± 0.73	56.2 ± 11.47	$t_d (11.41 - 6.41) = 5.0$ $P > 0.999$
20 IX 1975	71	3	85.5	8.5 ± 0.94	3.40 ± 0.69	40.2 ± 8.2	$t_d (8.5 - 5.08) = 3.42$ $P > 0.99$
21 IV 1976	70	3	62.9	5.08 ± 0.72	2.49 ± 0.50	49.1 ± 10.02	$t_d (5.08 - 3.41) = 1.67$ $P < 0.95$
Необработанные	69	3	47.3	3.41 ± 0.48	1.67 ± 0.34	49.0 ± 10.0	$t_d (8.5 - 3.41) = 5.09$ $P > 0.999$

Изученные нами факторы: интенсивность подкожнооводовой инвазии, кратность переболевания животных гиподерматозом и сроки гибели личинок оводов в организме хозяина (время обработки животных) существенно влияют на степень заболеваемости крупного рогатого скота гиподерматозом. Основное влияние, как показали наши исследования, на степень заболевания животных гиподерматозом, наравне с природно-климатическими условиями и лечебными мероприятиями, принадлежит и приобретенному иммунитету, особенно его напряженности в период заражения животных личинками подкожного овода.

Некоторые авторы рассматривают возрастной иммунитет при гиподерматозе отдельно от приобретенного. Мы склонны считать, что низкая пораженность взрослых животных личинками подкожного овода связана не столько с возрастными особенностями, сколько с сенсibilизацией их личинками в раннем возрасте. Значение приобретенного иммунитета при гиподерматозе зависит от его напряженности, на которую влияют наличие или отсутствие в организме животных личинок подкожного овода, их количество, стадии развития, а также от степени упитанности хозяина.

Основным признаком вышеуказанного вида иммунитета является наличие в крови животных после заражения их личинками подкожного овода специфических антител, способных давать комплекс антиген—антитело. Выработка антител наступает под воздействием продуктов жизнедеятельности личинок и после гибели их продуктами распада, поступающими в кровь, которые и являются антигенами.

По данным Бартнинкаса (1964) и Калининой (1977), антитела в крови животных появляются через 1—2 недели после заражения их личинками овода и исчезают через 2.5—3.5 мес. после выпадения личинок. Наибольшее количество антител обнаруживается в сентябре—октябре, т. е. в период миграции и основной гибели личинок I стадии. Так, по данным Дядечко и Бреева (1964) и Семенова (1970), она составляет 90%. В марте—апреле наиболее выражен период выделения метаболитов в организм хозяина при гибели определенной части личинок, продолжающейся миграции к коже спины животных, рассасывании кутикулы после линьки. Защитные реакции организма способствуют не только гибели личинок при внедрении в кожу, миграции и в свищевых капсулах, но также и удлинению срока их развития в личиночной стадии.

Кроме того, при гиподерматозе особенно развиты клеточные и тканевые реакции, которые наиболее ярко проявляются при внедрении личинок в кожу, в период миграции и при развитии их в подкожных капсулах. При исследовании нами установлено, что на пути миграции вокруг личинок скапливается большое количество форменных элементов крови, гистиоцитов, фибробластов. Аналогичные явления отмечали Курчиков (1951) и Семенюк (1967), относя их к воспалению аллергического характера.

В период роста и развития личинок II и III стадий в соединительнотканной капсуле особенно ярко выражены тканевые реакции организма крупного рогатого скота. Они проявляются вначале в виде серозного и серозно-фибринозного воспаления, иногда переходящего в гнойно-некротическое, которое может вызвать даже гибель личинок. Как защитные свойства организма следует рассматривать и образование соединительнотканной капсулы вокруг личинки, потому что после выпадения личинки она рассасывается. Таковы основные моменты, обуславливающие приобретенный иммунитет и его напряженность при гиподерматозе.

В наших исследованиях установлена прямая зависимость между степенью поражения животного личинками овода в текущем сезоне и на следующий год. Так, если на животных паразитирует 15—20 личинок, то на следующий год обнаруживается 1—2 личинки, или же 35—40% животных вообще здоровые. Вероятно, это связано с тем, что у животных с большим количеством личинок при нормальном их развитии образуется более напряженный иммунитет, и после выпадения личинок на окукливание в мае и июне он еще сохраняется до июля—августа. Оче-

редное заражение животных личинками подкожного овода происходит в июне и июле, т. е. в период сохраняющегося иммунитета, и поэтому после проникновения в организм все или значительная часть личинок погибает.

Достоверное влияние кратности переболевания животных гиподерматозом на последующее их заражение личинками подкожного овода отмечено лишь после первого, второго и третьего переболеваний, с увеличением же возраста животных эти закономерности не столь характерны. Как в первом, так и во втором случаях установленные закономерности влияния напряженности приобретенного иммунитета на последующее заражение гиподерматозом четко установлены только на молодых животных 3—4 лет, в последующем они не столь характерны, потому что наравне с приобретенным иммунитетом, возникающим при многократном переболевании, появляются и другие защитные свойства организма. Так, Курчиков (1951), Досжанов (1957), Ромашова (1959), Воронин (1964), Дядечко и Ямов (1966) отмечают, что с возрастом у животных изменяется длина пути личинок, грубеют и становятся толще кожа и некоторые другие ткани, лежащие на пути миграции личинок, химизм тканей и т. д., вследствие чего личинки погибают в большем количестве не только при проникновении через кожу при входе и выходе из организма, но и в самом организме животного.

Отмеченная нами зависимость характера заболевания животного гиподерматозом от срока гибели личинок (время обработки животных) была частично отмечена в работах Бреева (1965, 1973), Полякова, с соавторами (1974), которые указывают, что после проведения ранней химиотерапии погибают почти все личинки в организме, животные выходят на следующий год незащищенными, т. е. напряженность защитных реакций резко понижена. Отмечено также, что при неполном охвате или некачественной обработке животных пораженность их личинками на следующий год увеличивается. Косвенным подтверждением этому могут служить опыты Боулард (Boulard, 1970), показавшие наличие в большом количестве мигрирующих антител лишь в первые 3—4 месяца после обработки.

Установлена определенная закономерность влияния упитанности животных на интенсивность заражения их личинками подкожного овода. Чем ниже упитанность, тем большее количество личинок на одном животном. Так, нами установлено, что животные поражаются в среднем по группам: выше средней упитанности 2.0 ± 0.125 личинок, средней — 4.0 ± 0.315 , ниже средней — 16.0 ± 1.25 соответственно. Полученные результаты отмечались и другими авторами. Однако мы такой феномен относим в первую очередь за счет повышения общей устойчивости организма к любым заболеваниям, в том числе и к гиподерматозу. Защитные свойства у животных с вышесредней и средней упитанностью намного выше и поэтому, вероятно, в их организме погибает личинок подкожного овода в 5 раз больше, чем у животных с низесредней упитанностью.

Следовательно, ведущим моментом в заражении молодняка крупного рогатого скота личинками подкожного овода мы считаем приобретенный специфический иммунитет и особенно его напряженность в период заражения, т. е. в период лета самок оводов. У взрослых животных наравне с приобретенным иммунитетом значительную роль играют и возрастные свойства организма. Кроме того, существенно влияет на устойчивость животных к заболеванию гиподерматозом состояние животного, условия содержания, кормления и другие факторы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наши наблюдения и исследования показали, что иммунитет, особенно приобретенный, играет важную роль в заражении животных личинками *H. bovis*. Напряженность и длительность его зависят от многих факторов.

1. Интенсивность инвазии. Животные, имеющие высокую пораженность (7—19 личинок) в текущем году, как правило, на следующий год поражены незначительно (2—3 личинки на животном) и, наоборот, животные с низкой пораженностью в текущем году на следующий год имеют более высокую пораженность.

2. Кратность переболевания гиподермозом. После 1-го переболевания на следующий год поражается 94.1% животных, после 2-го — 80.2, после 3-го — 53.8, после 4-го — 39.7% стада. По количеству личинок на 1 животном после 1-го переболевания насчитывается животных в стаде с высокой интенсивностью 72.6%, после 2-го — 40.1, после 3-го — 6.8, после 4-го — все животные в стаде имеют низкую пораженность.

3. После гибели личинок подкожного овода в организме крупного рогатого скота под действием системных препаратов в сентябре пораженность животных на следующий год (по сравнению с необработанными) выше на 26.4%, а после гибели в апреле — на 13.1%.

4. Степень зараженности животных ниже средней упитанности личинками подкожного овода в 5 раз выше, чем животных средней и выше-средней упитанности.

5. Выявленные закономерности влияния иммунитета при гиподерматозе на последующее заражение крупного рогатого скота личинками подкожного овода необходимо учитывать при планировании и проведении мероприятий по ликвидации этого заболевания.

Л и т е р а т у р а

- Б а р т н и н к а с И. И. 1964. Изучение иммунологической диагностики гастрофилеза и гиподерматоза. Автореф. канд. дис., Вильнюс : 1—16.
- Б и с л и В. Н. 1968. Хозяино-паразитные отношения при заражении подкожными оводами крупного рогатого скота. — Паразитология, 2 (3) : 202—208.
- Б л а г о в е щ е н с к и й Д. И., П а в л о в с к и й Е. Н. 1930. К биологии кожного овода (*Hypoderma bovis*) и мерам борьбы с ним. — Изв. по прикл. энтомол., 4 (2) : 371—399.
- Б р е е в К. А. 1961. Биологические основы борьбы с подкожными оводами. — Энтомолог. обозр., 40 : 76—97.
- Б р е е в К. А. 1965. Трудности борьбы с подкожным оводом крупного рогатого скота на современном этапе и пути их преодоления. — Тр. ВНИИВС, 26 : 79—87.
- Б р е е в К. А. 1973. Популяционная экология оводов сельскохозяйственных животных — цели и перспективы. — Тез. докл. 11-го совещ. по паразитологическим проблемам. Л. : 102—106.
- В о р о н и н М. В. 1964. Оводы и меры борьбы с ними. «Колос», М. : 1—184.
- Г р у н и н К. Я. Подкожные оводы. — В кн.: Фауна СССР. Двукрылые. 19 (4) Изд-во АН СССР, М.—Л. : 1—240.
- Д о с ж а н о в Т. Н. 1957. Особенности биологии подкожных оводов крупного рогатого скота в условиях юга Казахстана. — Тр. Казахск. научн.-иссл. вет. ин-та, 9 : 523—534.
- Д я д е ч к о В. Н., Б р е е в К. А. 1964. Об искусственном заражении крупного рогатого скота яйцами подкожного овода *H. bovis* De Geer. — Зоол. журн., 43 (3) : 474—479.
- Д я д е ч к о В. Н., Я м о в В. З. 1966. Подкожные оводы — вредители животных. Изд-во Сред.-Урал., Свердловск : 1—140.
- К а л и н и н а Н. Г. 1977. Антигены личинок гиподерм и их применение для диагностики гиподерматоза крупного рогатого скота. Автореф. канд. дис. М. : 1—16.
- К у р ч и к о в Н. М. 1951. Патоморфология при заражении личинками кожного овода *Hypoderma bovis* крупного рогатого скота. — Сб. науч. тр. Ленингр. ин-та усоверш. вет. врачей. М.—Л., 7 : 39—46.
- М а м а е в Н. Х. 1971. Краевая эпизоотология, иммунно-биологическая реактивность организма животных при гиподерматозе и разработка мер борьбы с ним в Дагестане. Автореф. докт. дис. М. : 1—16.
- П о л я к о в А. А., Я р н ы х В. С., Н е п о к л о н о в А. А., Б р е е в К. А., Г р у н и н К. Я. 1974. Биологические основы, средства и технология нового метода борьбы с подкожными оводами крупного рогатого скота. — Вестн. с.-х. науки, 4 : 65—69.
- Р о м а ш о в Л. Ф. 1959. Развитие личинок подкожных оводов у молодняка крупного рогатого скота. — Тр. ин-та зоол. и паразитол. АН КиргССР, 7 : 235—243.
- С е м е н ю к В. М. 1967. Микроморфологические исследования межвидовых взаимоотношений при паразитировании подкожного овода у крупного рогатого скота. — Тез. докл. науч. конф. кафедры биологии, посвящ. теорет. и практ. вопросам паразитологии. Кемерово : 42—43.

- Семенов П. В. 1970. О прогнозировании численности популяций подкожных оводов (*Hypoderma bovis* De Geer) и их личинок. — Изв. СО АН СССР, 10 (2) : 95—101.
- Bishop F. W., Laake E. W., Brundrett H. M., Wells B. W. 1926. The cattle grubs or ox warbles, their biologies and suggestions for control. — Depart. Bull. U. S. depart. agric., Washington, 1369 : 1—119.
- Boulard Ch. 1970. Etude preliminaire d'une collagenase brute extraite de la larve de premier stage d'*Hypoderma lineatum* (de Villers). — C. R. Acad. Sc. Paris, 270 : 1349—1351.
- Gansser A. 1951. Dasselfliegen. Biologie, Schaden und Bekämpfung von Oestriden. Basel : 1—128.
- Gebauer O. 1958. Die Dasselfliegen des Rindes und ihre Bekämpfung. Jena : 1—97.
- Weintraub J.; McGregor W. S.; Brundrett H. M. 1961. Artificial infestation of the northern cattle grub, *Hypoderma bovis*, in Texas. — J. econ. entomol., 54 : 84—87.
- Ono S. 1938. Studies on warble-flies of Manchuria and Inner Mongolia. — Kitasato arch. expt, med., Tokio, 15; 199—246.

THE ROLE OF IMMUNITY DURING HYPODERMATOSIS OF CATTLE

M. N. Evstafjev

SUMMARY

Immunity, especially aquired one, was found to play an important role in preventing the animals against falling ill with hypodermatosis. According to the results obtained, the intensity and duration of immunity, as the main factors of non-susceptibility, depend on the infection intensity, recurrence of the disease, periods of mortality of warble flies larvae and fatness of animals.
